

PAT-NO: JP407068354A  
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 07068354 A  
TITLE: TWIN ROLL TYPE CONTINUOUS CASTING  
APPARATUS  
PUBN-DATE: March 14, 1995

INVENTOR-INFORMATION:  
NAME  
TODOROKI, HIDEKAZU  
NAKATANI, KOJI  
MARUYAMA, TETSUO

ASSIGNEE-INFORMATION:  
NAME COUNTRY  
NIPPON YAKIN KOGYO CO LTD N/A

APPL-NO: JP05216482  
APPL-DATE: August 31, 1993

INT-CL (IPC): B22D011/06, C04B035/584

ABSTRACT:

PURPOSE: To provide a twin roll type continuous casting apparatus for enabling the production of a cast slab having good edge part shape by restraining the development of local erosion in a side weir plate as little as possible.

CONSTITUTION: In the continuous casting apparatus providing one pair of casting rolls 1 rotated in mutually reverse direction so as to guide molten metal 6 poured from the upper part downward while cooling and solidifying and

---

one pair of the side weir plates 2 for preventing leakage of the molten metal from the edge parts of the rolls by interposing these one pair of rolls 1 between both side parts, the side weir plate 2 is composed of a ceramic material containing AlN. Further, the content of AlN is desirable to be 3-15wt.% and the ceramic material contains 55-77wt.% Si<SB>3</SB>N<SB>4</SB> and 20-30wt.% BN. By this method, the service life of the side weir plate is extended and the continuous casting quantity per one time is increased and the productivity of the steel strip comes to improve. Further, the development of trouble of bad winding in a coiler is avoided.

COPYRIGHT: (C)1995,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-68354

(43) 公開日 平成7年(1995)3月14日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 2 2 D 11/06	3 3 0 B	7362-4E		
C 0 4 B 35/584				

C 0 4 B 35/ 58 1 0 2 Y  
1 0 2 E

審査請求 未請求 請求項の数3 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平5-216482

(22) 出願日 平成5年(1993)8月31日

(71) 出願人 000232793

日本冶金工業株式会社  
東京都中央区京橋1丁目5番8号

(72) 発明者 森 秀和

神奈川県川崎市川崎区小島町4番2号 日  
本冶金工業株式会社研究開発本部技術研究  
所内

(72) 発明者 中谷 孝司

神奈川県川崎市川崎区小島町4番2号 日  
本冶金工業株式会社研究開発本部技術研究  
所内

(74) 代理人 弁理士 荒船 博司 (外1名)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 双ロール式連続鋳造装置

(57) 【要約】

【目的】 サイド堰板に局所的な溶損が生じるのを極力抑え、以て良好な端部形状の鋳片を製造可能な双ロール式連続鋳造装置を提供する。

【構成】 上方から注がれる溶湯を冷却固化させながら下方へ導くように互いに逆向きに回転してなる一対の鋳造ロールと、その一対のロールを両側方から挟んでロール端部からの湯漏れを防ぐ一対のサイド堰板とを具備してなる連続鋳造装置において、前記サイド堰板は、A1Nを含有してなるセラミックス材料よりなることを特徴とする。また、そのA1Nの含有量は、好ましくは、3～15重量%である。さらに、前記セラミックス材料は、55～77重量%のSi<sub>3</sub>N<sub>4</sub>と、20～30重量%のBNを含有している。

【効果】 サイド堰板の寿命が伸び、一回当りの連続鋳造量が増大し、薄鋼板の生産性の向上がもたらされる。コイラーでの巻取り不良などの不具合の発生が回避される。

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 上方から注がれる溶湯を冷却固化させながら下方へ導くように互いに逆向きに回転してなる一対の鑄造ロールと、その一対のロールを両側方から挟んでロール端部からの湯漏れを防ぐ一対のサイド堰板とを具備してなる連続鑄造装置において、前記サイド堰板は、窒化アルミニウムを含有してなるセラミックス材料よりなることを特徴とする双ロール式連続鑄造装置。

【請求項2】 上記セラミックス材料における窒化アルミニウムの含有量は、好ましくは、3重量%以上で、且つ、1.5重量%以下であることを特徴とする請求項1記載の双ロール式連続鑄造装置。

【請求項3】 前記セラミックス材料は、5.5重量%以上7.7重量%以下の窒化ケイ素と、2.0重量%以上3.0重量%以下の窒化ホウ素を含有していることを特徴とする請求項1又は2記載の双ロール式連続鑄造装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、双ロール式連続鑄造装置に関し、特に一対の鑄造ロールの端部からの湯漏れを防ぐサイド堰板に適用して有用な技術に関する。

## 【0002】

【従来の技術】溶鋼から例えば厚さ約5mm以下の薄鋼板を直接鑄造する一手法として双ロール式連続鑄造法が公知である。図1には、一般的な双ロール式連続鑄造装置が示されている。同図に示すように、この鑄造装置においては、互いに逆向きに回転してなる一対の円筒形状をなす鑄造ロール1、1と、それら鑄造ロール1、1を両側方から挟む一対のサイド堰板2（図1において、図面手前側のサイド堰板2に付いては表れていない。）とから画成されてなる湯溜部3に、タンディッシュ4から柱湯ノズル5を介して溶湯6を注ぎ、その溶湯6を鑄造ロール1、1の各表面にて冷却して固化させながら、反対側（下側）に鑄片7として送り出すようになっている。

【0003】従来、このサイド堰板2の材料として、耐熱衝撃性に優れた窒化ケイ素（ $\text{Si}_3\text{N}_4$ ）に窒化ホウ素（BN）を含有させてなるセラミックス材料（組成：70～80重量% $\text{Si}_3\text{N}_4$ —20～30重量%BN）が用いられていた。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記材料よりなるサイド堰板2を用いた鑄造装置においては、以下のような問題点のあることが、本発明者によって明らかとされた。即ち、鑄造量が増えるにしたがって、サイド堰板2の内側面、即ち湯溜部3に貯留されてなる溶湯6との接触面は徐々に溶損して後退していくが、図2に示すように、鑄造量が約5トンを超えると、特にサイド堰板2の、鑄造ロール1及び溶湯6との境界部分における溶損の度合いが激しく、最大損耗部8が形成されてしまう、というものである。

【0005】そして、この最大損耗部8の形成によって、著しくサイド堰板2の寿命、即ち耐久性が低下してしまい、サイド堰板2の交換頻度が高くなってしまう。従って、鑄造装置の一回当りの連続稼働時間が短くなって、薄鋼板の生産性が低下してしまう、という問題点があった。

【0006】また、各鑄造ロール1、1の表面において生成した2枚の凝固シェル9、9がキスポイント10

（図1参照）において圧着されて鑄片7となる時、図3に示すように、鑄片7の端部に、上記最大損耗部8に起因するバリ11が生じて鑄片7の断面がドッグボーン状となってしまうたり、未凝固の溶鋼のしみ出しによる滲出痕12が生じてしまう、という問題点もあった。

【0007】そのようなバリ11が大きくなる、即ちバリ11の高さhが高くなると、鑄片7をコイラーで巻き取る際に、巻取り不良が起きたり、所謂耳切り（トリミング）の工程において鑄片7の縁を切断する際に、刃にバリ11が引っかかる、などの不具合が生じる虞があった。

【0008】本発明は、上記問題点を解決するためになされたもので、その目的とするところは、サイド堰板に局部的な溶損が生じるのを極力抑え、以て良好な端部形状の鑄片を製造可能な双ロール式連続鑄造装置を提供することにある。

## 【0009】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明者は、サイド堰板の耐溶損性を高めるべく鋭意研究を重ねた結果、上述した最大損耗部の発生抑制に対して、耐熱衝撃性の点に付いては余り優れているとはいえないが、耐溶損性に付いては優れた特性を有する窒化アルミニウム（AlN）が有効であることを見出し、本発明の完成に至った。

【0010】即ち、本発明は、上方から注がれる溶湯を冷却固化させながら下方へ導くように互いに逆向きに回転してなる一対の鑄造ロールと、その一対のロールを両側方から挟んでロール端部からの湯漏れを防ぐ一対のサイド堰板とを具備してなる連続鑄造装置において、前記サイド堰板は、AlNを含有してなるセラミックス材料よりなることを特徴とする。また、上記セラミックス材料におけるAlNの含有量は、好ましくは、3重量%以上で、且つ、1.5重量%以下であることを特徴とする。さらに、前記セラミックス材料は、5.5重量%以上7.7重量%以下の $\text{Si}_3\text{N}_4$ と、2.0重量%以上3.0重量%以下のBNを含有していることを特徴とする。

【0011】AlNの好ましい含有量が上記範囲であるのは以下の理由による。即ち、AlNが上記下限に満たない時には、サイド堰板の耐溶損性を改善することができず、一方、上記上限を超える時には、サイド堰板の硬度が高くなり過ぎて、サイド堰板の耐熱衝撃性が低下してしまうからである。

【0012】また、BNの含有量が上記範囲であるのは以下の理由による。即ち、BNが上記下限に満たない時には、鑄造ロールに対するサイド堰板の潤滑性が悪化して、鑄造ロールの端面が摩耗してしまい、一方、上記上限を超える時には、サイド堰板の硬度が低下して、鑄造ロールに対するサイド堰板の耐摩耗性が低下するからである。

【0013】

【作用】上記した手段によれば、サイド堰板はAlNを含有してなるセラミックス材料よりなり、AlNが優れた耐溶損性を有しているため、サイド堰板の耐溶損性が向上する。耐溶損性が向上する理由は、反応式(1)が右に進み、AlNと溶鋼中の酸素(O)とが反応して、サイド堰板の表面に、耐溶損性に非常に優れたアルミナ(Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)が緻密な皮膜となって析出するからであると考えられる。

【数1】



【0014】また、AlNは比較的耐熱衝撃性に劣るが、上記セラミックス材料におけるAlNの含有量が3重量%以上15重量%以下であれば、耐熱衝撃性の低下の抑制が図れ、優れた耐溶損性ととも実用上十分な耐熱衝撃性を有してなるサイド堰板が得られる。

【0015】さらに、上記セラミックス材料は、55重量%以上77重量%以下のSi<sub>3</sub>N<sub>4</sub>と、20重量%以上30重量%以下のBNを含有しているため、特に前記範

囲の含有量のBNによって、適当な硬度のセラミックスが得られ、鑄造ロール及びサイド堰板の何れもその摩耗が極力小さく抑えられる。

【0016】

【実施例】以下に、実施例及び従来例並びに比較例を挙げて本発明の特徴とするところを明かとする。実施例及び従来例並びに比較例においては、図1に示した構成の連続鑄造装置を用い、目標鑄造量を約10トンに設定して、板厚2mmのSUS304よりなる薄鋼板の製造を行った。なお、何れの例においても、鑄造ロール1は、直径800mmで長さ600mmの銅製ロールの表面にNiメッキを施してなるもので、その回転速度はその最外周において70m/分であった。また、サイド堰板2の厚さは10mmであり、鑄造中はサイド堰板2を常時、鑄造ロール1の端面に沿って横方向に2mmの振幅で、20Hzのサイクルで振動させた。

【0017】(実施例1~8) 実施例1~8の何れにおいても、AlNの含有量は3~15重量%であり、Si<sub>3</sub>N<sub>4</sub>の含有量は55~77重量%であり、BNの含有量は20~30重量%である。各例に付いて、その組成を表1に示す。また、実際に連続して鑄造した量、サイド堰板2の最大損耗量(図2におけるdの値)及び鑄片7の端部におけるバリ11の高さ(図3におけるhの値)の各実測値を、表1に併せて示す。同表よりわかるように、何れの例においても目標鑄造量を達成することができた。

【表1】

	サイド埋板の組成 (重量%)			鑄造量 (トン)	サイド埋板の 最大損耗量 <sup>*1</sup> (mm)	鑄片端部の バリ高さ <sup>*2</sup> (mm)	備 考
	Si <sub>3</sub> N <sub>4</sub>	BN	AlN				
実施例1	77	20	3	9.6	0.1	0.2	目標鑄造量に達成
実施例2	75	20	5	10.5	0.1	0.2	目標鑄造量に達成
実施例3	70	20	10	9.8	0	0.1	目標鑄造量に達成
実施例4	65	20	15	10.1	0	0.1	目標鑄造量に達成
実施例5	67	30	3	9.8	0.2	0.3	目標鑄造量に達成
実施例6	65	30	5	10.0	0.1	0.2	目標鑄造量に達成
実施例7	60	30	10	10.5	0	0.1	目標鑄造量に達成
実施例8	55	30	15	10.2	0	0.1	目標鑄造量に達成
従来例	80	20	-	5.0	1.2	1.1	目標鑄造量に未達
比較例1	80	10	10	4.0	-	-	鑄造ロール端面の摩耗により途中で鑄造停止
比較例2	50	40	10	4.4	-	-	サイド埋板の摩耗により途中で鑄造停止
比較例3	60	20	20	5.2	-	-	サイド埋板に割れが発生し途中で鑄造停止

\*1 最大損耗量……図2におけるdである。

\*2 バリ高さ……図3におけるhである。

【0018】(従来例) AlNを含有しないセラミック材料(組成: 80重量% Si<sub>3</sub>N<sub>4</sub>-20重量% BN)よりなるサイド埋板2を使用した。その他の条件は上記実施例1~8と同じであった。実際の連続鑄造量、サイド埋板2の最大損耗量及び鑄片7のバリ高さの各実測値を表1に示す。従来例においては、目標鑄造量を達成することができなかった。

【0019】以上の実施例1~8及び従来例の結果に基\*50

\*いて、表1における最大損耗量とAlNの含有量との関係を図4に示す。同図より、AlNの含有量が3重量%以上において最大損耗量が著しく低減するか又は零となるのがわかる。

【0020】また、表1におけるバリ高さとAlNの含有量との関係を図5に示す。同図より、AlNの含有量が3重量%以上においてバリ高さが著しく低減し、実用上問題のない程度のバリしか生じないことがわかる。

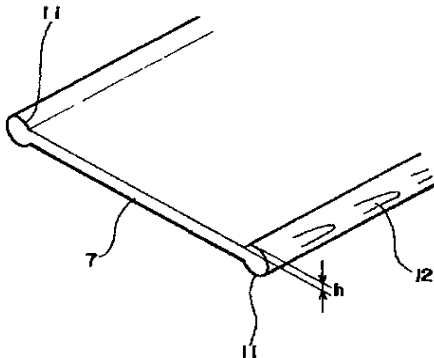
【0021】(比較例1~3)比較のため、BNの含有量を10重量%及び40重量%とした例を夫々比較例1及び比較例2に挙げ、またAlNの含有量を20重量%とした例を比較例3に挙げた。各例における組成及び実際の連続鋳造量を表1に示す。なお、比較例1においては鋳造ロール1の端面が摩耗してしまい、比較例2においてはサイド堰板2の摩耗が激しく、比較例3においては熱衝撃によりサイド堰板2に割れが発生して湯漏れを起こしてしまったため、何れの例においても、鋳造を途中で停止せざるを得なかった。従って、目標鋳造量を達成することができなかった。

【0022】以上、実施例1~8及び従来例並びに比較例1~3より、耐溶損性及び耐熱衝撃性の何れにも優れたサイド堰板2を得るには、 $\text{Si}_3\text{N}_4$ -BN-AlN系セラミックス材料において、AlNについてはその含有量が20重量%未満であればよく、好ましくは3重量%以上15重量%以下であるのがよいことがわかる。また、BNについてはその含有量が10重量%を超えて40重量%未満であればよく、好ましくは20重量%以上30重量%以下であるのがよいことがわかる。さらに、 $\text{Si}_3\text{N}_4$ についてはその含有量が好ましくは55重量%以上77重量%以下であるのがよいことがわかる。

【0023】なお、AlNの含有量が3~15重量%の範囲外においては、如何なる場合にも本発明において期待される効果を奏しないわけではなく、 $\text{Si}_3\text{N}_4$ 及びBNの含有量や、他の組成のセラミックス材料などの添加により、耐溶損性及び耐熱衝撃性の何れにも優れるという効果が期待されるのはいうまでもない。また、 $\text{Si}_3\text{N}_4$ -BN-AlN系セラミックス材料における組成比は、上記実施例により何等制限されないのは勿論である。

【0024】

【図3】



【発明の効果】本発明に係る双ロール式連続鋳造装置によれば、サイド堰板が、優れた耐溶損性を有するAlNを含有してなるセラミックス材料よりなるため、サイド堰板の耐溶損性が向上する。それ故、従来のようにサイド堰板に最大損耗部が形成されるのを極力抑えることができ、サイド堰板の耐久性が向上し、その寿命が伸びる。従って、サイド堰板の寿命によっても決定される一チャージ当りの連続鋳造量が増大し、薄鋼板の生産性の向上がもたらされるので、経済的な価値が極めて大である。

【0025】また、サイド堰板の耐溶損性の向上により、鋳造量が増しても、鋳片の端部に従来のようなバリや滲出痕を生じることなく、良好な端部形状の鋳片を連続して製造することができ、コイラーでの巻取り不良や、トリミングにおける刃の引っかかりなどの不具合の発生が回避される。

【図面の簡単な説明】

【図1】一般的な双ロール式連続鋳造装置の一例の縦断面図である。

【図2】従来の双ロール式連続鋳造装置の図1のII-IIにおける平断面図である。

【図3】従来の双ロール式連続鋳造装置により製造されてなる鋳片の斜視図である。

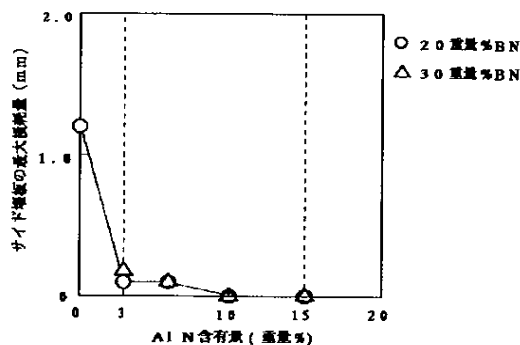
【図4】サイド堰板の最大損耗量とAlNの含有量との関係を示す図である。

【図5】鋳片端部のバリ高さとAlNの含有量との関係を示す図である。

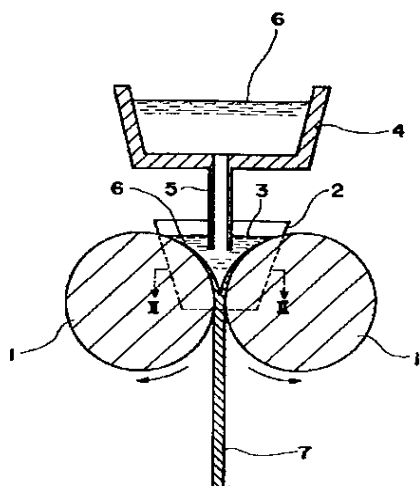
【符号の説明】

- 1 鋳造ロール
- 2 サイド堰板
- 6 溶湯

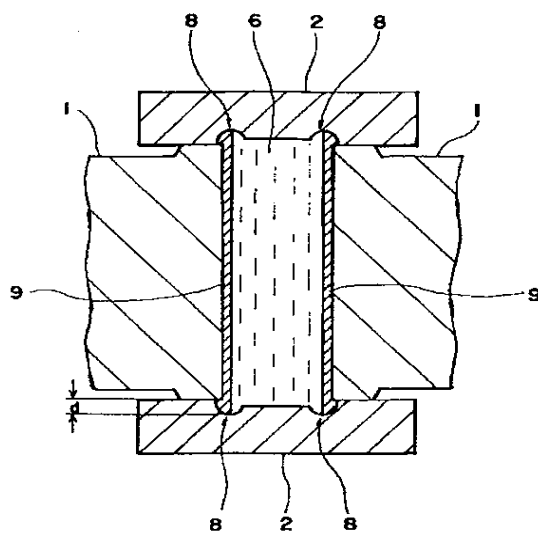
【図4】



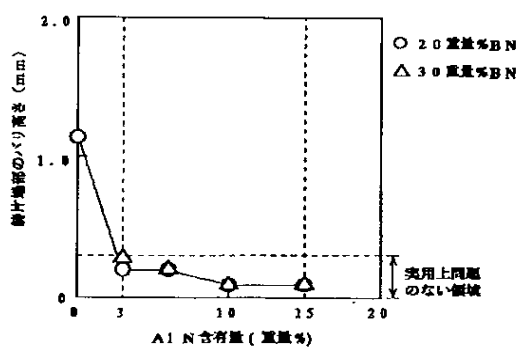
【図1】



【図2】



【図5】



フロントページの続き

(72)発明者 丸山 哲男

東京都中央区京橋一丁目5番8号 日本冶金工業株式会社内